



УДК 004.942

**ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ИТ-ПРОЕКТОВ****INFORMATION MODEL OF RESEARCH OF EFFICIENCY OF IT PROJECTS****В.С.Нехотина****V.S. Nekhotina***Белгородский университет кооперации, экономики и права, Россия, 308023, Белгород, ул. Садовая, 116а
Belgorod University of Cooperation, Economics and Law, 116a Sadovaya St, Belgorod, 308023, Russia**e-mail: nnviktory@yandex.ru*

Аннотация. В статье рассмотрены теоретические основы исследования эффективности ИТ-проектов (ИТП). Определены и представлены (в комплексной канонической и развернутой форме) показатели эффективности результатов ИТП. Выявлены требования к структуре показателя эффективности и его структура. Представлена информационная модель оценивания, включающая оценивание качества результатов и эффективности ИТП. Представленные теоретические положения могут быть положены в основу оценивания эффективности ИТП на стадии принятия решения по выбору проекта для реализации.

Resume. In article theoretical bases of research on the effectiveness of it projects (ITP). Identified and presented (in canonical complex and extensive form) performance indicators results of ITP. Identified requirements to the structure of the performance indicator and its structure. Presents information model of assessment that includes evaluation of the quality of the results and effectiveness of the ITP. Presents the theoretical principles can be the basis of evaluation of the effectiveness of the ITP at the stage of decision making on project selection for implementation.

Ключевые слова: ИТ-проект, эффективность, оценивание, информационная модель оценивания, показатель эффективности, эффект

Keywords: It-project, efficiency, evaluation, information model of assessment, performance indicator, the effect

Введение

Качество объектов (в том числе и проектов в целом, и ИТ-проектов в частности) в полной мере проявляется в процессе их целевого использования. Следовательно, оценивание качества объекта по эффективности его применения представляется наиболее объективным. При этом определение эффективности целевого функционирования сравниваемых вариантов является целесообразным для обоснованного выбора предпочтительного объекта.

Однако в публикациях различных авторов даются различные определения понятия «эффективность». Зачастую понятие эффективности связывается с различными по сути объектами (действиями, операциями [1-3], системами [4-6], устройствами [3, 7], средствами [3, 8], техникой [9], решениями [10] и т.д. [3, 11-13]). Данное обстоятельство предопределило множество смыслов понятия «эффективность», порожденных многообразием его определений и количественных характеристик (показателей эффективности). При этом количественные характеристики эффективности приводятся без анализа их основных свойств и обоснования структуры, что вызывает сомнения в правомерности их применения. Данное обстоятельство касается и эффективности (качества) ИТ-проектов (ЭИТП).

Исследование эффективности ИТП

Исследование ЭИТП является актуальным, поскольку реализация (внедрение) подобных проектов сопровождается риском, а затраты (ресурсы), необходимые для этого, достаточно высоки. Существующие в настоящее время подходы к определению ЭИТП ориентированы на оценивание либо финансовых составляющих, либо качественных характеристик проектов [14-16]. Это не позволяет учесть все факторы и эффекты, получаемые при реализации ИТП. Поэтому существует необходимость уточнения понятий в данной области и разработки модели исследования ЭИТП для обеспечения возможности проведения поэтапного всестороннего оценивания, позволяющего в полной мере охарактеризовать результаты внедрения проекта до его практической реализации.

ЭИТП определяют лишь самые существенные из множества его свойств, которые влияют на результаты (эффекты) и являются его косвенными характеристиками. Набор таких показателей определяется исходя из цели ИТП, а также условий и свойств его применения. ЭИТП включает следующие составляющие:



- 1) длительность реализации проекта;
- 2) уровень достижения цели реализации;
- 3) качество эффектов, полученных от его реализации.

На основании этого, нужно различать два уровня оценивания качества ИТП:

- 4) оценивание качества результатов ИТП;
- 5) оценивание эффективности (качества) проекта.

Поскольку проект может считаться эффективным в том случае, когда требуемыми качествами обладают все его результаты, то доминирующим (главным) при его оценивании является второй уровень. При этом критерии оценивания ЭИТП и его результатов должны выбираться независимо друг от друга.

При достижении цели реализации ИТП расходуются ресурсы (материальные, временные и др.), поэтому основным свойством ИТП является его способность лучшим образом преобразовать расходимые ресурсы в выходные эффекты. При этом результатом реализации ИТП является не только целевой эффект, но и соответствующий ему (эффекту) расход ресурсов. Поэтому свойства результатов ИТП, определяющие его качество, условно можно разделить на две группы: целевые (функциональные) и обеспечивающие (эксплуатационно-технические). Условность данного разделения объясняется тем, что целью ИТП может быть обеспечение внедрения ИТП более крупного масштаба или более высокого уровня, а также тем, что цели ИТП могут изменяться в ходе его реализации.

Показатели эффективности результатов ИТП

В основе ЭИТП лежит комплексное свойство, включающее такие компоненты, как:

- 1) результативность – целевой эффект, получаемый в результате реализации;
- 2) ресурсоемкость – расход операционных ресурсов (материально-технических, энергетических, временных, финансовых и т.д.), необходимых для реализации ИТП и получения целевого эффекта;
- 3) рискованность – степень риска, сопровождающего реализацию ИТП;
- 4) оперативность – расход времени, необходимого для достижения цели реализации проекта.

Следовательно, качество ИТП определяется совокупностью (как минимум) четырех компонентов:

$K_{(n)}^{(1)} = C_{(n)}$ – показатель целевого (позитивного) эффекта;

$K_{(n)}^{(2)} = Z_{(n)}$ – показатель затрат ресурсов (побочных негативных эффектов) на получение целевых эффектов;

$K_{(n)}^{(3)} = R_{(n)}$ – показатель рискованности получения целевых эффектов;

$K_{(n)}^{(4)} = T_{(n)}$ – показатель затрат времени (побочных негативных эффектов) на получение целевых эффектов.

Тогда комплексный показатель, содержащий четыре группы компонент будет представлять собой n -мерный вектор ($n = n_1 + n_2 + n_3 + n_4$):

1. В комплексной канонической форме (ККФ):

$$K_{(k)}^{KKF} = K_{(4)}^{KKF} \langle K_{(n)}^{(1)}, K_{(n)}^{(2)}, K_{(n)}^{(3)}, K_{(n)}^{(4)} \rangle = \langle C_{(n)}, Z_{(n)}, R_{(n)}, T_{(n)} \rangle \quad (1)$$

2. В развернутой форме (РФ):

$$K_{(n)}^{[PФ]} = \langle k_1^{(1)}, k_2^{(1)}, \dots, k_{n_1}^{(1)}, k_1^{(2)}, k_2^{(2)}, \dots, k_{n_2}^{(2)}, k_1^{(3)}, k_2^{(3)}, \dots, k_{n_3}^{(3)}, k_1^{(4)}, k_2^{(4)}, \dots, k_{n_4}^{(4)} \rangle = \langle c_1, c_2, \dots, c_{n_1}; z_1, z_2, \dots, z_{n_2}; r_1, r_2, \dots, r_{n_3}; t_1, t_2, \dots, t_{n_4} \rangle \quad (2)$$

Следовательно, критерий качества результатов реализации ИТП получит следующее выражение:

$$R_{IP}^{[N]} : K_{(k)} \in \{K_{(k)}^g\}^{[N]} \cong U, \quad (3)$$

где

$$\{K_{(k)}^g\}^{[N]} = \{K_{(k)}^g : (K_{(k)} = K_{(k)}^g) \cong ЦПД(ЗПВ)\}, \quad (4)$$

где $\{K_{(k)}^g\}^{[N]}$ – область допустимых значений показателя $K_{(n)}$ качества реализации ИТП в комплексной канонической форме по критерию $[N]$;

ЦПД – цель ИТП достигнута;



ЗПВ – задача ИТП достигнута.

Математическую формулировку цели реализации ИТП в развернутой форме можно представить в виде формулы:

$$R_{ИТП}^{[N]} : K_{(n)} \in \{K_{(n)}^g\}^{[N]} \cong U \quad (5)$$

$\{K_{(n)}^g\}^{[N]}$ – область допустимых значений показателя $K_{(n)}$ качества результатов реализации ИТП в развернутой форме.

Здесь:

$$\{K_{(n)}^g\}^{[N]} = \{K_{(n)}^g : (K_{(n)} = K_{(n)}^g) \cong ЦПД(ЗПВ)\} \quad (6)$$

Внутри показателей $Y_{(n)}^{(i)}$ может быть произведено свертывание частных показателей результатов реализации ИТП путем введения обобщенных показателей, например:

$$\begin{aligned} c &= \sum_{g=1}^n \mu_g c_g; \\ z &= \sum_{i=1}^{n_z} \beta_i z_i; \\ r &= \sum_{j=1}^{n_r} \alpha_j r_j; \\ t &= \sum_{k=1}^{n_t} t_k \end{aligned} \quad (7)$$

Составляющие показателя $K_{(n)}^{(1)}$ целевых эффектов представляют собой количественные характеристики количественных результатов реализации ИТП, что возможно лишь в том случае, если качество результатов обеспечивается до его реализации. В этом случае качество целевых эффектов оценивается вместе с качеством целевых и побочных результатов реализации ИТП. То же касается качества расходуемых ресурсов. Самостоятельные требования могут предъявляться к качеству целевых эффектов и расходуемому на их получение времени.

Показатель эффективности ИТП

В основе оценки ИТ-проектов должен лежать показатель эффективности, который соответствовал бы указанным требованиям:

1. Представительность (адекватность) – позволяет оценить эффективность проекта по достижению основной цели, т.е. цель реализации ИТП должна находить прямое отображение в показателе ее эффективности.
2. Критичность (чувствительность) к изменениям характеристик ИТП.
3. Комплексность (полнота) – использование единого показателя позволяет решать задачу исследования эффективности ИТП без избыточных характеристик.
4. Стохастичность – учет неопределенности условий реализации проекта, обусловленных воздействием случайных факторов.
5. Простота – вычисление и последующий анализ показателя эффективности ИТП должны быть реализованы в определенных временных границах и иметь наглядную интерпретацию.

Для многокритериального (комплексного) исследования ЭИТП вычисление и анализ показателя эффективности должны быть реализованы в приемлемые сроки и иметь наглядную интерпретацию.

Под ЭИТП будем понимать комплексное (многокритериальное) свойство, характеризующее приспособленность проекта к достижению поставленной в нем цели (способность давать эффекты от его внедрения).

Показатель качества результатов ИТП $K_{(n)}$ должен включать в себя четыре группы компонентов, характеризующих (3):

- 1) целевые эффекты ($C_{(n)}$);
- 2) затраты ресурсов ($Z_{(n)}$);
- 3) рискованность ($R_{(n)}$);
- 4) затраты времени ($T_{(n)}$).



$$\langle K_{(n)}^{(1)}, K_{(n)}^{(2)}, K_{(n)}^{(3)}, K_{(n)}^{(4)} \rangle = \langle C_{(n)}, Z_{(n)}, R_{(n)}, T_{(n)} \rangle \quad (8)$$

В общем случае ЭИТП – это эффективность расходования ресурсов, поскольку качество реализации проекта определяется не только получаемым целевым эффектом, но и затрачиваемыми ресурсами.

Допустим, качество результатов ИТП описывается следующим образом:

$$K_{(4)} = \langle k^{(1)}, k^{(2)}, k^{(3)}, k^{(4)} \rangle = \langle k_1, k_2, k_3, k_4 \rangle = \langle c, z, r, t \rangle \quad (9)$$

Поскольку каждая компонента $K_{(4)}$ зависит от условий реализации, организации и характеристик ИТП, то правомерно следующее выражение:

$$K_{(4)} = K_{(4)}(X_{(k)}, X_{(k')}^*, Y_{(r)}, Y_{(r')}^*) = K_{(4)}(X_{(k)}, Y_{(r)}), \quad (10)$$

где:

$X_{(k)}' = X_{(k)}'(Y_{(r)}', Y_{(r')}^*)$ - характеристики (параметры) ИТП;

$X_{(k')}^* = X_{(k')}^*(Y_{(r)}', Y_{(r')}^*)$ - характеристики организации (параметры) ИТП;

$Y_{(r)}'$ - характеристики условий функционирования ИТП;

$Y_{(r')}^*$ - характеристики условий применения ИТП.

Основное свойство проекта заключается в наличии цели, поэтому показатель (мера) эффективности должен характеризовать степень достижения цели реализации ИТП, то есть содержательно цель реализации проекта может определяться по-разному, но заключается в получении требуемых результатов, соответствующих цели проекта, что можно выразить в виде формулы:

$$R_{ИП} : K_{(4)} \in \{K_{(4)}^g\} \equiv U \quad (11)$$

Соотношение (11) представляет собой формальное выражение цели ИТП.

В процессе реализации ИТП на условия его функционирования и применения оказывает воздействие целый ряд неизвестных факторов. Данная ситуация является типичной для сложных проектов. Поэтому до внедрения проекта (данный период исследования его эффективности представляет наибольший практический интерес) $X_{(k)}$ и $Y_{(r)}^*$, а следовательно и $K_{(4)}$ оказываются случайными. Также случайными являются допустимые значения $K_{(4)}^g$, зависящие от условий применения ИТП, характеризующиеся вектором $Y_{(r')}^*$, поскольку до реализации (внедрения) ИТП неизвестно, какими должны быть его результаты, чтобы поставленная цель была достигнута. Следовательно:

$$\hat{K}_{(4)} = K_{(4)}(\hat{X}_{(k)}, \hat{Y}_{(r)}', \hat{Y}_{(r')}^*) \quad (12)$$

$$\hat{K}_{(4)}^g = K_{(4)}^g(\hat{Y}_{(r')}^*) \quad (13)$$

Таким образом, критерий пригодности ИТП (его результатов) к достижению цели с учетом реальных условий его реализации (внедрения) принимает вид:

$$R_{ИП} : \hat{K}_{(4)} \in \{\hat{K}_{(4)}^g\} \equiv U \quad (14)$$

Нетрудно заметить, что пригодность проекта есть случайное событие (14), по которому об эффективности (качестве) его реализации судить нельзя. Поэтому степень приспособленности ИТП к достижению цели с учетом воздействия случайных факторов, т.е. характеристикой качества ИТП, может служить только вероятность случайного события (14), характеризующая степень объективной возможности его наступления при заданном комплексе условий [29]:

$$\text{т.е.} \quad \langle X_{(k)}', X_{(k')}^*, Y_{(r)}', Y_{(r')}^* \rangle \xrightarrow{d} \langle D_{(m)}^{(1)}, D_{(m)}^{(2)} \rangle = D_{(m)}, \quad (15)$$

$$S_{ИП} = S(\hat{K}_{(4)} \in \{\hat{K}_{(4)}^g\}) = S_{ИП}(D_{(m)})$$

где вектор $D_{(m)} = \langle D_{(m)}^{(1)}, D_{(m)}^{(2)} \rangle = \langle X_{(k)}, Y_{(r)} \rangle$ не случаен, поскольку содержит компоненты векторов $X_{(k)}$ и $Y_{(r)}$ (в отличие от (12) и (13)), которые либо являются неслучайными компонентами соответственно случайных векторов $\hat{X}_{(k)}$ и $\hat{Y}_{(r)}$, либо представляют собой вероятностные характеристики их случайных компонент.

Вероятность $S_{ИП}$ называется вероятностью достижения цели ИТП, т.е. мерой степени достижения цели его реализации.

Допустимые значения $\hat{K}_{(4)}^g$ результатов ИТП обусловлены характеристиками $\hat{Y}_{i^*}^*$ условий реализации ИТП, которые заранее неизвестны и не могут быть заданы лицом, принимающим решения. Наряду с объективными факторами (характеристиками $\hat{Y}_{(i^*)}^*$), на характеристики области $\{K_{(4)}^g\}$ могут оказывать влияние и субъективные факторы. Перечень требований к результатам ИТП ($K_{(4)}^g$) принимается ЛПР при планировании с учетом функциональных возможностей и прогнозируемых условий его реализации.

Информационная модель схемы оценивания ЭИТП

При оценивании ИТП нужно хранить и обрабатывать большие массивы информации, которые необходимо систематизировать и анализировать. В подобных условиях целесообразно использовать специальные инструментальные средства, повышающие эффективность обработки информационных потоков. Разработка информационной модели схемы оценивая ЭИТП позволяет структурировать данный процесс, выделить основные этапы и их взаимосвязь (рис. 1).

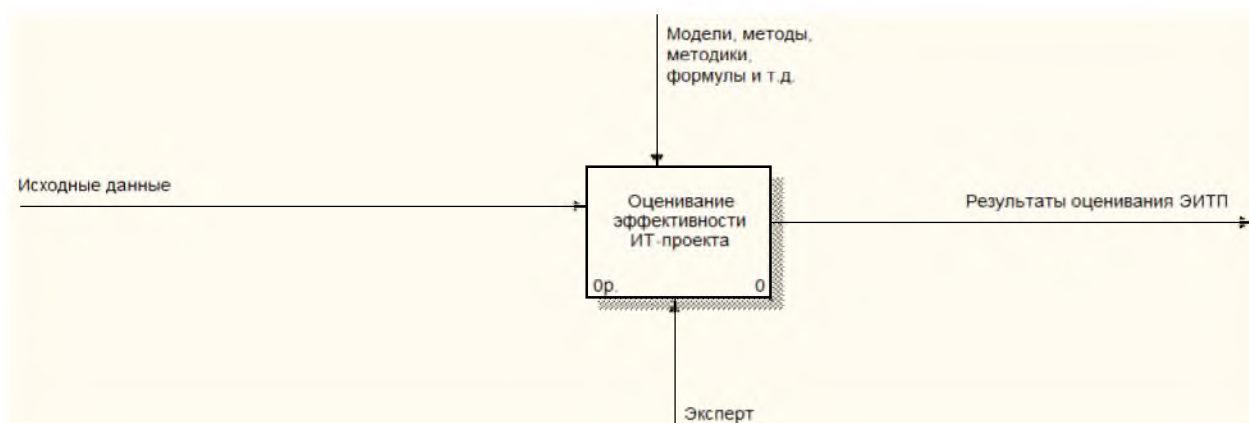


Рис. 1. Контекстная диаграмма оценивания ЭИТП

Fig. 1. Context diagram of estimation of efficiency of it projects

Оценивание ЭИТП необходимо проводить в два этапа (рис. 2).

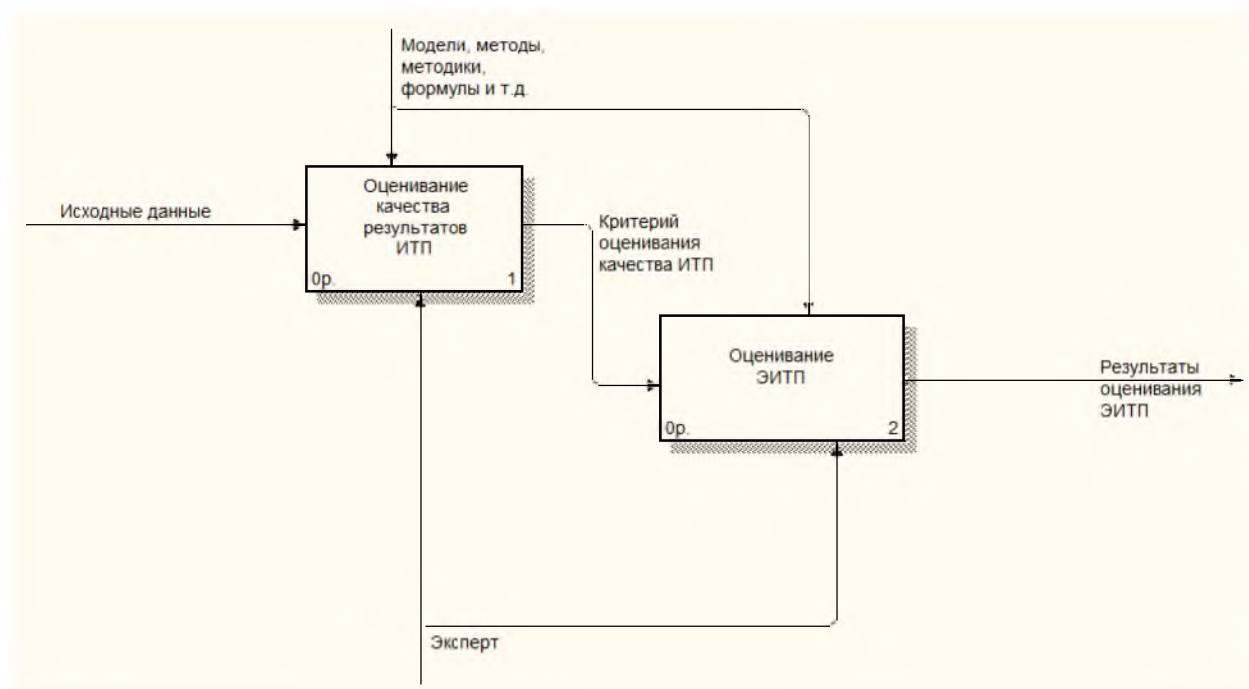


Рис. 2. Диаграмма декомпозиции оценивания ЭИТП

Fig. 2. Chart decomposition of evaluating it projects

На первом этапе (рис. 3) целесообразно:

1) определить (сформулировать, обосновать, установить) показатель планируемого качества результатов внедрения ИТП – вектора $\hat{K}_{(4)}$ показателей $\hat{c}, \hat{z}, \hat{r}, \hat{t}$ его частных эффектов (результатов);

2) определить (обосновать, задать) требования к качеству результатов ИТП – область $\hat{K}_{(4)}^g$ допустимых значений $\hat{c}^g, \hat{z}^g, \hat{r}^g, \hat{t}^g$ показателей $\hat{c}, \hat{z}, \hat{r}, \hat{t}$ качества его результатов.

3) сформулировать (обосновать, построить) критерий оценивания качества ИТП – n -местный предикат (14).

$$R_{цр} : \hat{K}_{(4)} \in \{\hat{K}_{(4)}^g\} \cong U$$

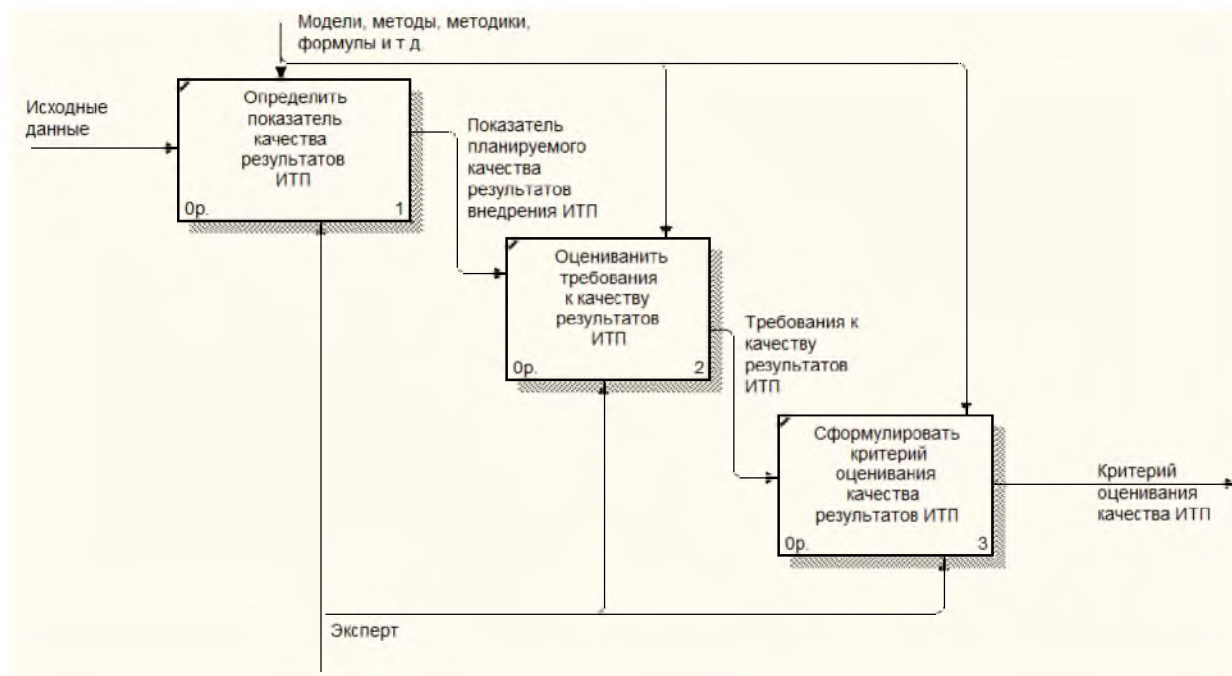


Рис. 3. Диаграмма декомпозиции процесса оценивания качества результатов ИТП

Fig. 3. Chart of the decomposition process of quality assessment of the results of it projects

На втором этапе (рис. 4) нужно:

1) определить (вычислить, оценить) показатель эффективности ИТП – вероятность достижения его цели.

$$S_{дц} = S_{вз} = S(\hat{K}_{(4)} \in \{\hat{K}_{(4)}^g\}) \quad (16)$$

2) определить (обосновать, задать, предъявить) требования к эффективности ИТП – потребное (минимальное) и оптимальное (максимальное) значения $[S_{дц}^{тр}(S_{вз}^{тр})$ или $S_{дц}^{опт}(S_{вз}^{опт})]$ вероятности $S_{дц}(S_{вз})$ достижения цели ИТП);

3) сформулировать (обосновать, построить) и реализовать один из обоснованных критериев оценивания ИТП – одноместных предикатов:

– критерий пригодности:

$$R_{цз} : \begin{cases} S_{дц} \geq S_{дц}^{тр} \\ S_{вз} \geq S_{вз}^{тр} \end{cases} \quad (17)$$

– критерий оптимальности:

$$O_{цз} : \begin{cases} S_{дц} \geq S_{дц}^{опт} \\ S_{вз} \geq S_{вз}^{опт} \end{cases} \quad (18)$$

4) произвести оценивание ЭИТП.

Заключение

Представленные теоретические положения и предложенная информационная модель оценивания эффективности ИТП могут послужить основой разработки специальных инструментальных средств, позволяющих выполнять моделирование, в процессе принятия решений при обосновании выбора ИТП для реализации с учетом основных параметров (показателей) и критериев их оценивания, а также предпочтений лица, принимающего решение.

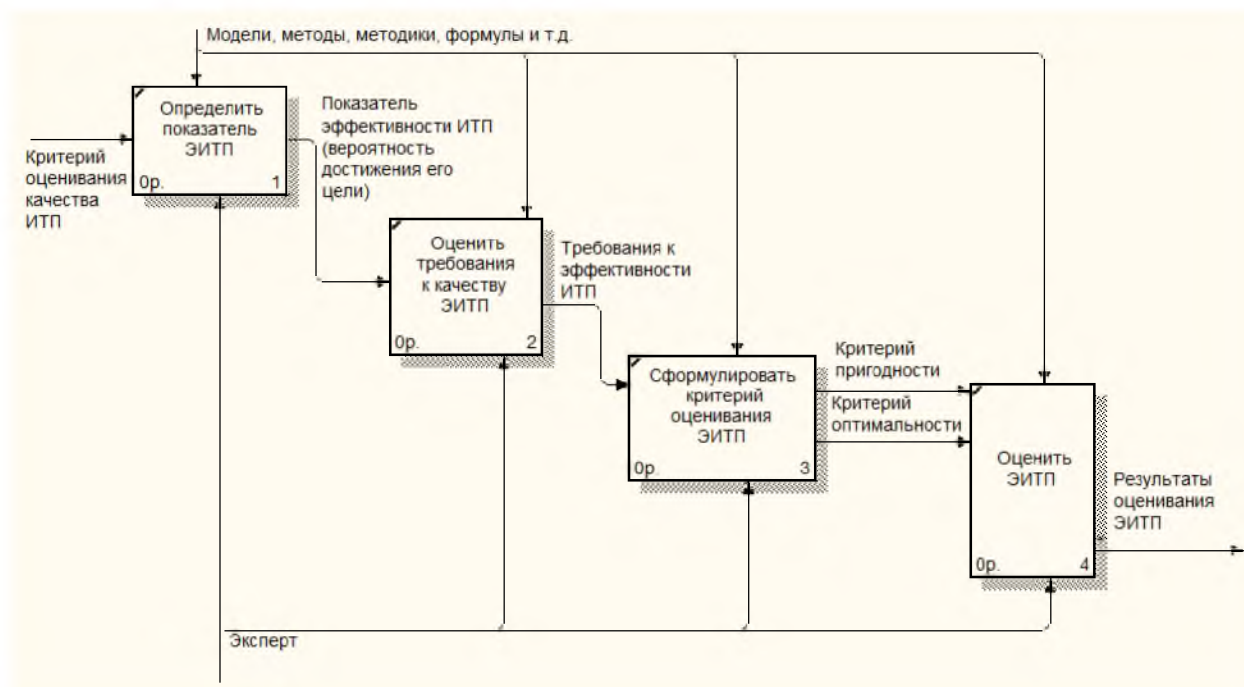


Рис. 4. Диаграмма декомпозиции процесса оценивания ЭИТП
Fig. 4. Chart of the decomposition process of evaluating it projects

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (№ 15-07-01711)

Список литературы References

1. Абчук В.А., Суздаль В.Г. Поиск объектов. – М.: Сов. Радио, 1977. – 334 с.
Abchuk V.A., Suzdal' V.G. Poisk ob#ektov. – M.: Sov. Radio, 1977. – 334 s.
2. Вентцель Е.С. Введение в исследование операций. – М.: Сов. Радио, 1964. – 388 с.
Ventcel' E.S. Vvedenie v issledovanie operacij. – M.: Sov. Radio, 1964. – 388 s.
3. Основы исследования операций в военной технике/Под ред. Ю.В. Чуева. – М.: Сов. Радио, 1965. – 591 с.
Osnovy issledovaniya operacij v voennoj tehnike/Pod red. Ju.V. Chueva. – M.: Sov. Radio, 1965. – 591 s.
4. Гличев А.В. Экономическая эффективность технических систем. – М.: Экономика, 1971. – 270 с.
Glichev A.V. Jekonomicheskaja jeffektivnost' tehnicheskix sistem. – M.: Jekonomika, 1971. – 270 s.
5. Надежность и эффективность в технике. Справочник. Т.1. / Под ред. А.И. Рембезы. – М.: Машиностроение, 1986. – 223 с.
Nadezhnost' i jeffektivnost' v tehnike. Spravochnik. T.1. / Pod red. A.I. Rembezy. – M.: Mashinoostroenie, 1986. – 223 s.
6. Окунев Ю.Б., Плотников В.Г. Принципы системного подхода к проектированию в технике и связи. – М.: Связь, 1976. – 183 с.
Okunev Ju.B., Plotnikov V.G. Principy sistemnogo podhoda k proektirovaniju v tehnike i svja-zi. – M.: Svjaz', 1976. – 183 s.
7. Чумаков Н.М., Серебряный Е.И. Оценка эффективности сложных технических устройств. – М.: Сов. Радио, 1980. – 191 с.
Chumakov N.M., Serebrjanyj E.I. Ocenka jeffektivnosti slozhnyh tehnicheskix ustrojstv. – M.: Sov. Radio, 1980. – 191 s.
8. Чуев Ю.В. Исследование операций в военном деле. – М.: Воениздат, 1970. – 256 с.
Chuev Ju.V. Issledovanie operacij v voennom dele. – M.: Voenizdat, 1970. – 256 s.



9. Петров В.А., Медведев Г.И. Системная оценка эффективности новой техники. – Л.: Машиностроение, 1978. – 256 с.
Petrov V.A., Medvedev G.I. Sistemnaja ocenka jeffektivnosti novoj tehniki. – L.: Mashino-stroenie, 1978. – 256 s.
10. Нарусбаев А.А. Введение в теорию обоснования проектных решений. – Л.: Судостроение, 1976. – 223 с.
Narusbaev A.A. Vvedenie v teoriju obosnovanija proektnyh reshenij. – L.: Sudostroenie, 1976. – 223 s.
11. Дружинин В.В., Конторов Д.С. Идея, алгоритм, решение. – М.: Воениздат, 1972. – 326 с.
Druzhinin V.V., Kontorov D.S. Ideja, algoritm, reshenie. – M.: Voenizdat, 1972. – 326 s.
12. Лебедев В.В., Крутов В.А. Техническая эффективность пилотируемых космических аппаратов. – М.: Машиностроение, 1985. – 89 с.
Lebedev V.V., Krutov V.A. Tehnicheskaja jeffektivnost' pilotiruemyh kosmicheskikh apparatov. – M.: Mashino-stroenie, 1985. – 89 s.
13. Модели и методы анализа экономических целенаправленных систем / под ред. К.А. Барниновского и Е.Л. Берлянда. – Новосибирск: Наука, 1977. – 238 с.
Modeli i metody analiza jekonomicheskikh celenapravlennyh sistem / pod red. K.A. Barninov-skogo i E.L. Berl'janda. – Novosibirsk: Nauka, 1977. – 238 s.
14. Ломазов, В.А. Решение задачи экономического многокритериального выбора на основе метода анализа иерархий / В.А. Ломазов, Я.Е. Прокушев // Научные ведомости БелГУ. Сер. История. Политология. Экономика. Информатика. – 2010. – №7(78). – Вып. 14/1. – С. 128-131.
Lomazov, V.A. Reshenie zadachi jekonomichnogo mnogokriterial'nogo vybora na osnove metoda analiza ierarhij / V.A. Lomazov, Ja.E. Prokushev // Nauchnye vedomosti BelGU. Ser. Istorija. Politologija. Jekonomika. Informatika. – 2010. – №7(78). – Vyp. 14/1. – S. 128-131.
15. Ломазов, В.А. Информационные модели и методы многокритериальной оценки региональных социально-экономических проектов / В.А. Ломазов, В.И. Ломазова, В.С. Нехотина // Научные ведомости БелГУ. Сер. История. Политология. Экономика. Информатика. – 2013. – №1(144). – Вып. 25/1. С. 112-116.
Lomazov, V.A. Informacionnye modeli i metody mnogokriterial'noj ocenki regional'nyh social'no-jekonomicheskikh proektov / V.A. Lomazov, V.I. Lomazova, V.S. Nehotina // Nauchnye vedomosti BelGU. Ser. Istorija. Politologija. Jekonomika. Informatika. – 2013. – №1(144). – Vyp. 25/1. S. 112-116.
16. Нехотина, В.С. Модель оценки ИТ-проектов / В.С. Нехотина // Научные ведомости БелГУ. Сер. История. Политология. Экономика. Информатика. – 2014. – №8(179). – Вып. 30/1. С. 146-152.
Nehotina, V.S. Model' ocenki IT-proektov / V.S. Nehotina // Nauchnye vedomosti BelGU. Ser. Istorija. Politologija. Jekonomika. Informatika. – 2014. – №8(179). – Vyp. 30/1. S. 146-152.